

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-177834

(43)Date of publication of application : 20.07.1993

(51)Int.Cl.

B41J 2/045

B41J 2/055

B41J 2/135

(21)Application number : 04-161972

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 28.05.1992

(72)Inventor : KITAHARA TSUYOSHI

(30)Priority

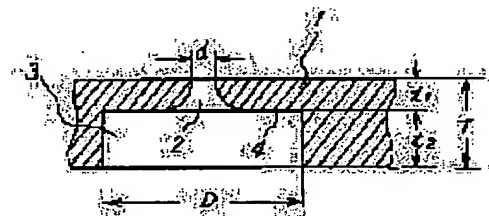
Priority number : 03132895 Priority date : 04.06.1991 Priority country : JP

(54) INK JET RECORDING HEAD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an ink jet recording head equipped with a nozzle plate stably flying an ink droplet without deforming the nozzle plate by pressure or the like.

CONSTITUTION: A nozzle plate 1 is formed so as to have thickness sufficient to generate no deformation due to pressure and a recessed part 3 having a diameter D far larger than the diameter (d) of an orifice is formed on the rear surface of the nozzle plate 1 so as to leave the thickness corresponding to the axial length of a nozzle 2 and the nozzle 2 opened to the surface of the nozzle plate 1 is formed to the deep part of the recessed part. By this constitution, an ink droplet is stably emitted to recording paper by the strong buffer effect possessed by the nozzle plate 1 and the recessed part 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.05.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 23.01.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-177834

(43)公開日 平成5年(1993)7月20日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

B 4 1 J 2/045
2/055
2/135

9012-2C
9012-2C

B 4 1 J 3/ 04 1 0 3 A
1 0 3 N

審査請求 未請求 請求項の数7(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-161972

(22)出願日 平成4年(1992)5月28日

(31)優先権主張番号 特願平3-132895

(32)優先日 平3(1991)6月4日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 北原 強
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

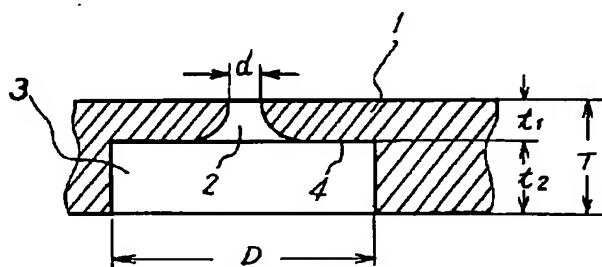
(74)代理人 弁理士 西川 慶治 (外1名)

(54)【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド

(57)【要約】

【目的】 圧力等によって変形することなくインク滴を安定的に飛翔させるノズルプレートを用意したインクジェット記録ヘッドの提供。

【構成】 ノズルプレート1を圧力によって変形しないよう十分な肉厚を持たせて形成するとともに、このノズルプレート1の背面に、ノズル2の軸長 t_1 に相当する肉厚を残してオリフィスの径 d よりはるかに大径 D の凹部3を形成して、その内奥に、ノズルプレート1の表面に開口するノズル2を形成し、強固なノズルプレート1と凹部3の持つバッファ効果によって、インク滴を記録紙に安定的に吐出させるようにしたもの。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気機械変換手段による加圧作用を受けてインク加圧室内のインクをノズルから記録媒体上へ吐出させる形式のインクジェット記録ヘッドであって、該インク加圧室を、圧力及び振動に対して変形しない十分な肉厚を有するノズルプレートにより覆うとともに、該ノズルプレートの背面に、ノズルの軸長に相当する肉厚を残してノズルのオリフィス径よりはるかに大径の凹部を各ノズル毎に形成して、該各凹部の内奥に、上記ノズルプレートの前面に開口するノズルを形成したインクジェット記録ヘッド。

【請求項2】 載置した加圧プレートとともにノズル毎に独立したインク加圧室を形成するような、かつ両端に該各インク加圧室と連通する流路を形成するような短い画壁を、隣接するノズルを画するようにして上記ノズルプレートの背面に突設したことを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項3】 ノズルプレート背面の上記凹部を、ノズルのオリフィス径よりはるかに大径の円筒状凹部となしたことを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項4】 ノズルプレート背面の上記凹部を、ノズルのオリフィス径よりはるかに大径で、かつのノズルプレートの背面に向けてテーパー状に拡開する凹部となしたことを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項5】 ノズルプレート背面の上記凹部を、ノズルのオリフィス径よりはるかに大径でかつ段階的に拡大する凹部となしたことを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項6】 ノズルプレート背面の上記凹部を、ノズルのオリフィス径よりはるかに大径のカップ状凹部となしたことを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項7】 ノズルプレートの背面に、ノズルの軸長に相当する肉厚を残してノズルのオリフィス径よりはるかに大径のカップ状凹部を形成する一方、上記ノズルプレートの前面から該凹部に向けてカップ状の凹部を穿設して、上記両凹部の底部に形成される連通孔をノズルとなしたことを特徴とする請求項1または2記載のインクジェット記録ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電気機械変換手段の運動エネルギーによりインク室内のインクを液滴として記録紙上に飛翔させて、ドット像を形成するインクジェット記録ヘッドに関し、より詳しくは、そのノズルの形状に関する。

【0002】

【従来の技術】 インクを液滴として記録紙上に飛翔させ

てドットの集合による文字や図形を形成するインクジェット記録ヘッドには、通常、圧力室を覆うようにして薄いノズルプレートが設けられていて、そこに必要とする数のノズルが形成されている。

【0003】 このように薄いノズルプレートを用いることは、ノズルの形成を容易にすることと、オリフィスの径に対するノズルの軸方向長さをある所定の範囲内に抑えて、インクの吐出効率をより高めるようにすることにある。

【0004】 ところが、印字品質をより高めるためにより小さなインク滴を飛翔させるべくオリフィスの径をより小さくした場合には、これに伴って、ノズルプレートをより薄くする必要が生じてきて、その剛性が問題となってくる。

【0005】 これは、インク滴の吐出手段として圧電振動子を用いるようにしたものにおいて特に問題で、ノズルプレートを極度に薄くすると、これに高い周波数で1～5 kg/cm² の繰り返し荷重を加えた場合に、ノズルプレートが簡単に変形してインク滴の飛翔方向を狂わせることになる。

【0006】 もとより、このような問題に対しては、米国特許第4282533号明細書に見られるように、圧力、振動に耐えられる十分な厚みを持ったノズルプレートを用い、この背面に溝を設けて、その底部に必要とする数のノズルを列設するようにしたものも提案されているが、このように構成した場合には、選択した1つの圧電振動子を作動させた場合でも、その圧力が溝の軸線方向に応力集中として作用する結果、ノズルプレートを大きく撓ませたり、あるいは加えた圧力が溝に沿って伝播する結果、クロストークを発生させかねないといった別の問題が派生する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本発明はこのような問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、インク滴吐出の際の加圧作用に対して変形することなく、インク液を正確に飛翔させることのできる新たなノズルプレートを備えたインクジェット記録ヘッドを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 すなわち本発明はこのような課題を達成するためのインクジェット記録ヘッドとして、インク加圧室を、圧力及び振動に対して変形しない十分な肉厚を有するノズルプレートにより覆うとともに、このノズルプレートの背面に、ノズルの軸長に相当する肉厚を残してノズルのオリフィス径よりはるかに大径の凹部を各ノズル毎に形成して、各凹部の内奥に、ノズルプレートの前面に開口するノズルを形成するようにしたものである。

【0009】

【実施例】 図1乃至図4は本発明の一実施例を示したも

10

20

30

40

50

のである。図において符号1で示したノズルプレートは、圧力及び振動に耐えることのできる十分な板厚Tを有するニッケルの板材により形成されている。

【0010】このノズルプレート1の板厚Tは、ノズルオリフィスの径dに対する理想的な軸方向長さを t_1 、凹部3の深さを t_2 としたとき、

$$T = t_1 + t_2$$

となるように設定され、一例として $t_1 = 30 \mu\text{m}$ 、 $t_2 = 50 \mu\text{m}$ 、 $T = 80 \mu\text{m}$ に設定される。

【0011】このノズルプレート1には、その背面から深さが t_2 、内径がDの円筒状をなす大径の凹部3がプレス加工もしくは電鍍加工により形成され、さらに、この内底部4には、オリフィス径dが例えば $30 \mu\text{m}$ の漏斗状をなすノズル2が電鍍加工により凹部3と同軸上に形成されている。

【0012】このノズルプレート1の背面にはまた、図2に示したように、各ノズル2、2を区画するような低い隔壁5が一体的に突出形成されていて、この隔壁5と、その頂部に載置した加圧プレート6とによって囲まれた内部をインク加圧室7となすように構成されている。

【0013】上記した隔壁5は、個々のインク加圧室7に作用する圧力が隣接する他のインク加圧室7に及ばないようにするためのものであるが、上述したように、これらのノズル2は凹部3を介してその内奥に形成されている関係上、これらの隔壁5は、図4に示したように、ノズル2部分のみを区画する不完全なもので十分であって、その両端に間隙を形成することにより、そこをインクの流路8として利用することができる。

【0014】なお、図中符号9は、加圧プレート6の他面を押圧する支持プレート、10は図示しないインクタンクに連通するインクの供給路、11は圧電振動子、12は圧力板をそれぞれ示している。

【0015】このように構成されたインクジェット記録ヘッドは、ノズルプレート1の板厚Tを十分大きくすることができ、しかも背面に凹部3を設けることによってノズル2の軸長を理想の寸法にすることができるため、圧力等による変形もなくインク滴を記録紙上に安定的に吐出させることができる。

【0016】しかも、ノズルプレート1の大きな板厚Tを利用して、その内部にノズル2と対向する独立した凹部3を形成したことにより、この部分にバッファとしての働きをさせて他のインク加圧室7に作用する圧力の影響を排除し、クロストークの発生を未然に防止することができる。

【0017】なお、この実施例ではノズルプレート1をニッケルの板材により形成したものであるが、凹部3に相当する孔を設けた多数の箔及び、ノズル2に相当する孔を設けた多数の箔を積層一体化することによって、1枚のノズルプレート1として形成することもできる。

【0018】図5は本発明の第2の実施例を示したものである。この実施例は、ノズルプレート21の背面にノズル22の軸線と一致させるようにして大、中2段の凹部23A、23Bを形成したものである。

【0019】これらの凹部23A、23Bは、背面から2度の電鍍加工を加えることにより形成したもので、このため、これらの凹部内周面は段をなして断面弧状に拡開するが、この弧状内周面は、同時にインク中の気泡の引掛りを抑えて、インク滴の吐出不良を防ぐ上で有効に作用する。

【0020】この凹部23は1段でもよいが、2段に形成すれば、2段目の凹部23Bの形成過程で、残す板厚をより正確にノズル22の軸長に相当する寸法に管理することができる。またこの実施例では、特にノズル22の背面に撥インク性のフッ素樹脂共折メッキを施すことによって、ノズル22の開口部周面の濡れをなくすることができる。

【0021】図6に示した第3の実施例は、ノズルプレート31の背面にノズル32の軸線と一致する大径Dの凹部33を電鍍加工により形成したものである。この実施例は、図1に示した第1の実施例と同様、凹部33の内底部34にリング状の大きな巾Wを持つ平坦部を形成したことにより、インクに加わる瞬間的な圧力を均らして、インク滴をより安定的に吐出させる効果を期待することができる。

【0022】図7は本発明第4の実施例を示したものである。この実施例は、ステンレスを素材とするノズルプレート41に対して、その背面からエッチングにより深さ t_2 の大径Dの半球状凹部43を形成し、ついで、ノズルプレート41の表面からエッチングによりこの凹部43の中心に向けて小径の半球状凹部45を形成し、両凹部43、45の貫通部分を直径がdのノズル42としたものである。

【0023】このノズル42は、漏斗状に形成されていない関係上、インク滴の飛翔方向を安定させることができない難点を有するが、反面において、このものはノズル42の開口端が急激に拡がっているため、濡れによるインク滴の飛翔の不安定さを回避することができる。

【0024】図8に示した実施例は、図7で示した実施例を改良したものである。この実施例は、ノズルプレート51の背面からエッチングにより深さ t_2 の半球状凹部53を形成するとともに、この凹部53の内奥からさらに軸長が t_1 の漏斗状ノズル52を形成したものである。したがって、この実施例では、加圧されたインクを半球状の滑らかな凹部53から漏斗状のノズル52へと円滑に送り込むことが可能となっており、インク滴の飛翔をより安定化させることができる。

【0025】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、インク加圧室を覆うノズルプレートに十分な肉厚を持たせる

とともに、このノズルプレートの背面にノズルのオリフィス径よりはるかに大径の凹部を形成して、この凹部の内奥にノズルを形成するようにしたので、圧力や振動等によるノズルプレートの変形をなくすと同時に、ノズルの軸方向長さをオリフィス径に対応する長さにすることを可能となして、インク滴の安定的な飛翔を確保することができる。

【0026】しかも、ノズルプレート背面の凹部をバッファとして機能させることにより、他のインク加圧室に作用する圧力の影響を排除して、クロストークの発生を効果的に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例をなすノズルプレートの断面図である。

【図2】上記ノズルプレートを備えたインクジェット記録ヘッドを断面で示した側面図である。

【図3】上記装置を断面で示した正面図である。

*【図4】上記ノズルプレートを背面から見た平面図である。

【図5】本発明の第2の実施例をなすノズルプレートの断面図である。

【図6】本発明の第3の実施例をなすノズルプレートの断面図である。

【図7】本発明の第4の実施例をなすノズルプレートの断面図である。

【図8】本発明の第5の実施例をなすノズルプレートの断面図である。

【符号の説明】

1、21、31、41、51 ノズルプレート

2、22、32、42、52 ノズル

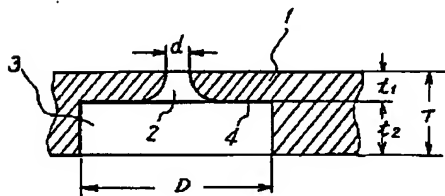
3、23、33、43、53 凹部

5 隔壁

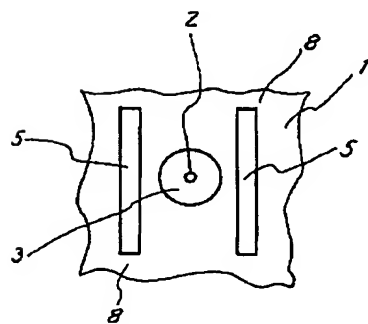
7 インク加圧室

* 11 圧電振動子

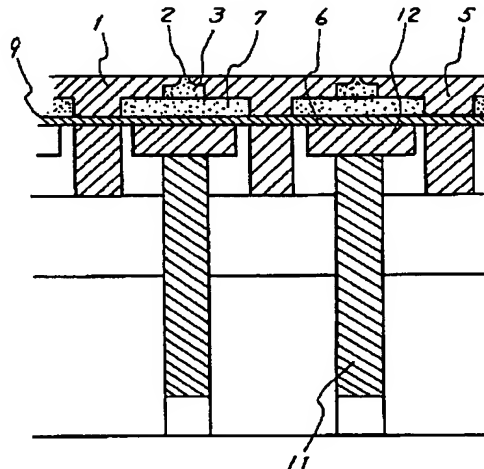
【図1】



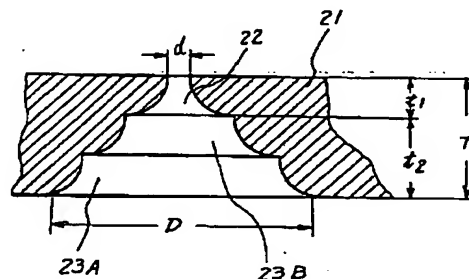
【図4】



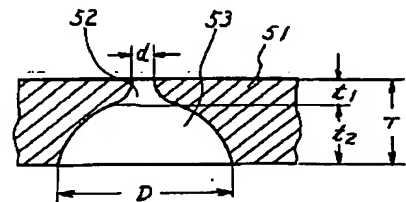
【図2】



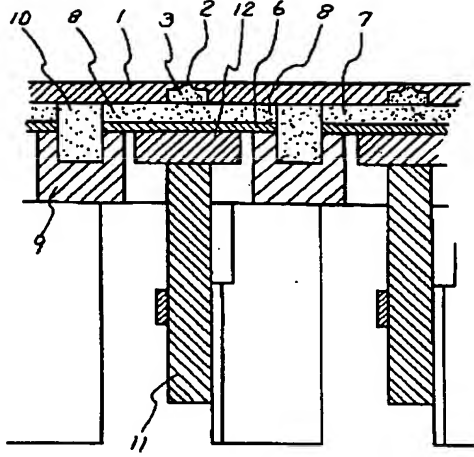
【図5】



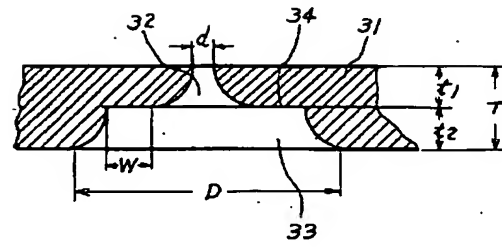
【図8】



【図3】



【図6】



【図7】

